

Facultad de Ciencias

Grado en Ciencias Ambientales

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):

**Contaminación de Aguas y Suelos
(2021 - 2022)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Contaminación de Aguas y Suelos	Código: 329553101
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Facultad de Ciencias- Lugar de impartición: Facultad de Ciencias- Titulación: Grado en Ciencias Ambientales- Plan de Estudios: 2013 (Publicado en 2014-04-28)- Rama de conocimiento: Ciencias- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s:<ul style="list-style-type: none">Biología Animal y Edafología y GeologíaQuímica- Área/s de conocimiento:<ul style="list-style-type: none">Edafología y Química AgrícolaQuímica Inorgánica- Curso: 3- Carácter: Obligatoria- Duración: Primer cuatrimestre- Créditos ECTS: 6,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)	

2. Requisitos para cursar la asignatura

Haber superado Fundamentos de Química

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: CARMEN DOLORES ARBELO RODRIGUEZ
- Grupo: 1, PA101, TU101, TU102, PX101, PX102, PX103
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: CARMEN DOLORES- Apellido: ARBELO RODRIGUEZ- Departamento: Biología Animal y Edafología y Geología- Área de conocimiento: Edafología y Química Agrícola

<p>Contacto</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teléfono 1: 922318369 - Teléfono 2: - Correo electrónico: carbelo@ull.es - Correo alternativo: - Web: http://www.campusvirtual.ull.es 						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	UDE Edafología. Torre 3 Planta Sótano Sección Biología
Todo el cuatrimestre		Miércoles	11:00	14:00	Sección de Biología - AN.3A	UDE Edafología. Torre 3 Planta Sótano Sección Biología
Observaciones:						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:00	12:00	Sección de Biología - AN.3A	UDE Edafología. Torre 3 Planta Sótano Sección Biología
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Sección de Biología - AN.3A	UDE Edafología. Torre 3 Planta Sótano Sección Biología
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	12:00	Sección de Biología - AN.3A	UDE Edafología. Torre 3 Planta Sótano Sección Biología
Observaciones: Esta opción será válida para la situación de clases presenciales. Si las condiciones por la situación de pandemia cambiasen, se contactará con el alumnado en esta misma franja horario por medio de correo electrónico o via meet previa solicitud.						

Profesor/a: PABLO ANTONIO LORENZO LUIS

- Grupo: 1, PA101, TU101, TU102, TU103						
General - Nombre: PABLO ANTONIO - Apellido: LORENZO LUIS - Departamento: Química - Área de conocimiento: Química Inorgánica						
Contacto - Teléfono 1: 922845423 - Teléfono 2: - Correo electrónico: plorenzo@ull.es - Correo alternativo: plorenzo@ull.edu.es - Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Observaciones: No obstante este horario está abierto y adaptado al alumnado que por vía email puede ser modificado y adaptado.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Martes	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Todo el cuatrimestre		Miércoles	15:00	17:00	Sección de Química - AN.3F	Nº 1
Observaciones: No obstante este horario está abierto y adaptado al alumnado que por vía email puede ser modificado y adaptado.						

Profesor/a: ILARIA GAMBA						
- Grupo: PX101, PX102, PX103						
General						
- Nombre: ILARIA						
- Apellido: GAMBA						
- Departamento: Química						
- Área de conocimiento: Química Inorgánica						
Contacto						
- Teléfono 1: 922318462						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: ilgamba@ull.es						
- Correo alternativo:						
- Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	10
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	10
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	10
Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318462.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	10
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	10
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	10
Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318462.						

Profesor/a: ANTONIO DIEGO LOZANO GORRÍN						
- Grupo: PX101, PX102, PX103						
General						
- Nombre: ANTONIO DIEGO						
- Apellido: LOZANO GORRÍN						
- Departamento: Química						
- Área de conocimiento: Química Inorgánica						
Contacto						
- Teléfono 1: 922318413						
- Teléfono 2:						
- Correo electrónico: adlozano@ull.es						
- Correo alternativo: adlozano@ull.es						
- Web: http://www.campusvirtual.ull.es						
Tutorías primer cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318413.						
Tutorías segundo cuatrimestre:						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Martes	12:00	14:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Todo el cuatrimestre		Jueves	15:00	17:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	6
Observaciones: Departamento de Química, U.D. Química Inorgánica. Teléfono: 922318413.						

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Tecnología Ambiental**
Perfil profesional:

5. Competencias

Específica

CE01 - Comprender el método científico
CE24 - Gestión y tratamiento de aguas
CE25 - Capacidad de valorar la contaminación y de aplicar las técnicas de recuperación del medio natural
CE42 - Conocimiento de los procesos que originan el cambio global y sus consecuencias

General

CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
CG03 - Comunicación oral y escrita
CG06 - Resolución de problemas
CG08 - Trabajo en equipo
CG12 - Razonamiento crítico
CG13 - Aprendizaje autónomo
CG19 - Sensibilidad hacia temas medioambientales
CG20 - Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica
CG27 - Capacidad para entender y expresar en inglés conceptos del ámbito de Ciencias Ambientales

Básica

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- **Módulo I : Aguas**

Tema 1: A. El agua: características generales de las aguas naturales; B. Los metales en los sistemas naturales.

Tema 2: Química de los procesos redox en las aguas naturales: El oxígeno disuelto. Demanda de oxígeno Descomposición anaeróbica de materia orgánica en aguas naturales. La escala de pE. Compuestos de azufre en aguas naturales. Compuestos de nitrógeno en aguas naturales..

Tema 3: Química de los procesos ácido-base en aguas naturales: El Sistema CO₂/Carbonato. Equilibrio entre el carbonato de calcio y el agua Equilibrio entre el carbonato de calcio y el CO₂ atmosférico con el agua Concentraciones iónicas medidas en aguas naturales y en el agua de consumo. Agua de mar. Índices de alcalinidad de aguas naturales. Índice de dureza de un agua natural. Formación de sedimentos.

Tema 4: La purificación del agua contaminada. Metales y compuestos orgánicos en aguas subterráneas, Purificación del agua de consumo. Etapas de la purificación. Desinfección del agua por métodos distintos de la cloración. Desinfección del agua por cloración. Contaminación de aguas superficiales por fosfatos. Tratamiento de aguas residuales. Tratamiento de cianuros y metales de aguas residuales. Técnicas modernas de purificación de aguas residuales y de aire. Destrucción de compuestos orgánicos volátiles. Procesos avanzados de oxidación de purificación de agua. Procesos fotocatalíticos. Degradación reductiva de compuestos con cloro. Otros procesos avanzados de oxidación

- **Módulo II : Suelos**

Tema 5. Contaminación versus polución. Definiciones. Antecedentes históricos. Principales agentes contaminantes. Tipos de contaminación: contaminación antrópica y contaminación natural o endógena. Principales actividades humanas fuentes de contaminación. Contaminación local y contaminación difusa.

Tema 6. El suelo como receptor y amortiguador de la contaminación. Capacidad amortiguadora de los suelos: El suelo como sistema depurador. Mecanismos responsables del poder depurador del suelo: precipitación- disolución, adsorción desorción, oxidación-reducción, complejación, volatilización, etc. Concepto de biodisponibilidad: El suelo como bomba química del tiempo(CTB)

Tema 7. Tipos de contaminación: sustancias inorgánicas: metales, fertilizantes, etc . sustancias orgánicas. Introducción. Procedencia de los metales. Dinámica de los metales pesados en suelos. Factores del suelo que afectan su disponibilidad y acumulación. La importancia de la especiación. Algunos ejemplos. Sustancias orgánicas. Fuentes y categorías de contaminantes orgánicos.

Tema 8. Remediación de suelos contaminados. Definición. Remediación "in situ" Remediación "ex situ". Remediación de suelos contaminados por sustancias inorgánicas y orgánicas. Métodos y técnicas de descontaminación de suelos

PRÁCTICAS:

Profesores: Antonio Diego Lozano, Ilaria Gamba y Carmen D. Arbelo

- 1.- Determinación de iones en aguas de diferente naturaleza.
- 2.- Determinación de la dureza en aguas de diferente naturaleza.
- 3.- Determinación de la alcalinidad en aguas de diferente naturaleza.
- 4.- Visita a un entorno ambiental con posible contaminación.

Actividades a desarrollar en otro idioma

Se dedicarán tres horas entre seminarios y tutorías, repartidas a lo largo del cuatrimestre, a desarrollar en inglés, aspectos relevantes del temario. Al terminar esa actividad presencial, se pueden plantear al alumno la resolución, en inglés, de cuestionarios orales o escritos.

La bibliografía que se facilita a los alumnos para la preparación de las exposiciones orales y seminarios estará en inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Descripción

Durante las clases teóricas se irá desarrollando el contenido teórico correspondiente a los Módulos I y II.
Los seminarios se dedicarán a la discusión y desarrollo de algunos aspectos de los temas estudiados en teoría, para mejorar la comprensión de los fundamentos mediante casos prácticos.
Las tutorías servirán para conocer más de cerca el trabajo de los alumnos y resolver las dudas surgidas en el desarrollo de la asignatura y analizar la evolución del alumno, con el fin de hacer la evaluación continua.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	28,00	42,00	70,0	[CB3], [CG27], [CG20], [CG19], [CG13], [CG03], [CE25]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	20,00	30,00	50,0	[CB3], [CG27], [CG12], [CG08], [CG06], [CG03], [CE42], [CE25], [CE24], [CE01]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5,00	7,00	12,0	[CB3], [CG27], [CG12], [CG08], [CG06], [CG03], [CE42], [CE25], [CE24], [CE01]
Realización de exámenes	4,00	9,00	13,0	[CB3], [CG20], [CG19], [CG12], [CG08], [CG06], [CG03], [CG01], [CE42], [CE25], [CE24], [CE01]
Asistencia a tutorías	3,00	2,00	5,0	[CB3], [CG27], [CG20], [CG19], [CG13], [CG12], [CG08], [CG06], [CG03], [CG01], [CE42], [CE25], [CE24], [CE01]
Total horas	60,00	90,00	150,00	
		Total ECTS	6,00	

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

1) Manahan, Stanley E. Introducción a la Química Ambiental, Reverté-UNAM, Mexico, Barcelona, 2007.

2) Adriano, D.C.(1986). Trace elements in the terrestrial environment. Springer-Verlag N.Y.Spósito

3) Sposito , G. (1989). The Chemistry of Soils. Oxford University Press,Inc. New York

Bibliografía Complementaria

4) Orozco, Carmen et al. Contaminación ambiental: una visión desde la Química, Thomson-Paraninfo, Madrid, 2008.

5) Miguel A. Sierra, Mar Gómez Gallego: Principios de Química Medioambiental, Editorial Síntesis, Madrid,2007.

6) Kabata-Pendias, A. & Pendias H. (1992) . Trace Elements in soils and plants 2
nd
Edition.CRC Press

7) McBride, M.(1994). Environmental Chemistry of soils . Oxford University Press

8) Summer M.E. (Ed.) (2000). Handbook of Soil Science. CRC Press. Boca Raton.

Otros Recursos

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

- Evaluación continua:

Esta asignatura tiene dos módulos diferenciados: el Módulo I: Contaminación de aguas (Temas 1-4) y el Módulo II: Contaminación de suelos (Temas 5-8).Asistencia obligatoria a las actividades experimentales/campo. La nota final supone el 30% de la calificación final de la asignatura.

Una prueba escrita en el periodo correspondiente a cada convocatoria fijado en el calendario académico (70 %). Las preguntas de la prueba escrita que no obtengan una puntuación de al menos 25% del valor de la misma, no contribuirán a la nota del examen.

Para poder aprobar la asignatura, se deberá obtener como mínimo un 5.0 en cada uno de los módulos.

- Evaluación alternativa:

El alumnado que no haya aprobado la evaluación continua tendrá un examen final en el periodo correspondiente a cada convocatoria fijado en el calendario académico, con una puntuación entre 0 y 10 en cada uno de los módulos.

En caso de no cumplirse todo lo anterior, la calificación máxima en acta será de 4.0 (Suspenso).

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB3]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	20,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG20], [CG12], [CG06]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia. Resolución de problemas.	20,00 %
Pruebas de desarrollo	[CB3], [CG27], [CG20], [CG19], [CG12], [CG06], [CG03], [CG01], [CE25], [CE24]	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia. Razonamiento crítico.	20,00 %
Trabajos y proyectos	[CB3], [CG20], [CG19], [CG13], [CG08], [CG03], [CG01], [CE42], [CE25], [CE24]	Estructura del trabajo. Capacidad de organización de trabajo en equipo. Documentación.	10,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB3], [CG20], [CG19], [CG12], [CG08], [CG06], [CG03], [CE42], [CE25], [CE24], [CE01]	Dominio de contenidos de la asignatura. Estructura y presentación del informe. Discusión de resultados.	20,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CB3], [CG20], [CG08], [CG06], [CG03], [CE24]	Cumplimiento de las normas de seguridad. Limpieza y orden en el laboratorio.	10,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

- Describir las interacciones más importantes que transcurren en el agua.
- Explicar las causas principales de la contaminación del agua y el suelo.
- Explicar la depuración de las aguas y el saneamiento de suelos contaminados.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

La distribución semanal del contenido teórico (Módulos I y II) es orientativo ya que pudiera cambiar en función de las necesidades de organización docente.

Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	Explicación de la GD. Explicación del temario: Módulo I. Tema 1.	Clases teóricas (4h) Clases PA (1 h)	3.00	5.00	8.00
Semana 2:	Tema 1. Tema 2.	Clases teóricas (3 h) Clases PA (1 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 3:	Tema 2.	Clases teóricas (3 h) Clases PA (1 h)	3.00	6.00	9.00
Semana 4:	Tema 3.	Clases teóricas (2 h) Clases TU (2 h) Prácticas PX (9)	3.00	2.00	5.00
Semana 5:	Tema 3. Tema 4.	Clases teóricas (2 h) Clases PA (1 h) Prácticas PX (3)	13.00	18.00	31.00
Semana 6:	Tema 4.	Clases teóricas (2 h) Clases PA (1 h)	6.00	6.00	12.00
Semana 7:	Tema 5.	Clases teóricas (3 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 8:	Tema 6.	Clases teóricas (1 h) Clases TU (2 h) Clases PA (1 h)	3.00	3.00	6.00
Semana 9:	Tema 6.	Clases teóricas (2h) Clases PA (1h)	4.00	6.00	10.00
Semana 10:	Tema 7.	Clases teóricas (1 h) Clases PA (1h)	3.00	4.50	7.50
Semana 11:	Tema 7.	Clases Teóricas (1 h) Clases TU (2 h) Clases PA (1 h)	3.00	4.50	7.50
Semana 12:	Tema 8.	Clases teóricas (1 h)	4.00	5.50	9.50
Semana 13:	Tema 8.	Clases teóricas (2 h) Clases PA (1 h) Prácticas PX (3)	2.00	8.00	10.00
Semana 14:			0.00	0.00	0.00
Semana 15:	Evaluación	Prácticas PX (3)	3.00	5.00	8.00

Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación y trabajo autónomo del alumn@ para la preparación de la evaluación.	4.00	6.00	10.00
Total			60.00	90.00	150.00